

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-55132

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 B 9/00			G 0 9 B 9/00	Z
G 0 6 T 15/00			H 0 4 N 7/18	R
H 0 4 N 7/18			G 0 6 F 15/62	3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-227418

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月8日

(71) 出願人 396018531

谷 白糸

大阪市都島区友誼町1丁目5番5-1903号

(72) 発明者 谷 典正

大阪市都島区友誼町1丁目5番5-1903号

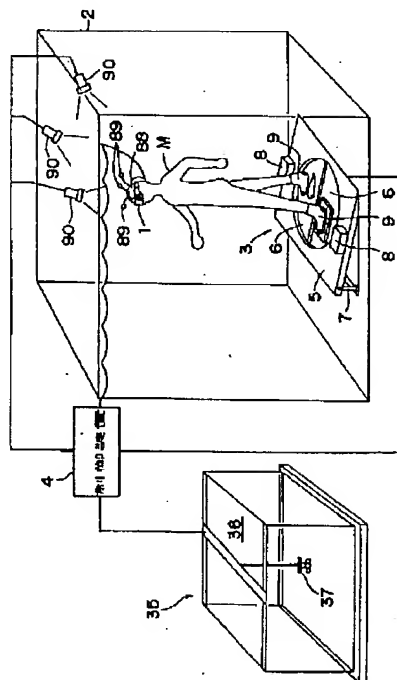
(74) 代理人 弁理士 玉田 修三

(54) 【発明の名称】 仮想現実体験装置

(57) 【要約】

【課題】 体感的なリアリティを体験できる仮想現実体験装置を得る。

【解決手段】 体験者の足を支持する左右一対の歩行板6や、歩行板6から離れた体験者Mの足底位置を検出する足底位置検出装置や、歩行板水平駆動装置8などからなる歩行面機構3を設ける。歩行板水平駆動装置8は、体験者Mの足の動きに応じて歩行板6を水平移動させ足底を歩行板6上に接地させるとともに、体験者Mの体幹を一定位置に保つ。ミニチュア模型空間36と、この空間内を移動し体験者Mの視野に擬した方向に向いて撮影する撮影装置37とからなるミニチュア模型空間撮影機構35を設ける。予めプログラムされた映像とミニチュア模型空間撮影機構35で撮影された映像とを制御装置4で合成し、この映像を映像表示装置1に送信し体験者Mに表示するとともに、映像に対応させて歩行面機構3を制御装置4で制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】予めプログラムされた映像を体験者に表示する映像表示装置と、

少なくとも前後左右に移動自在で体験者の足を支持する左右一対の歩行板と、前記歩行板から離れた体験者の足底位置を検出する足底位置検出装置と、前記歩行板上の所定の位置および方向に体験者の足底が接地するように歩行板を移動させるとともに、体験者の歩行・走行などの運動に応じて足底が接地した側の歩行板を体験者の体幹方向に引き戻し、体験者の体幹を一定位置に保つ歩行板水平駆動装置と、前記歩行板を傾斜させて坂道をシュミレートする歩行板傾斜駆動装置とを有する歩行面機構と、

前記プログラム映像を前記映像表示装置に送信するとともに、前記プログラム映像に対応させて前記歩行面機構を制御する制御装置とを備えた仮想現実体験装置。

【請求項2】映像を体験者に表示する映像表示装置と、体験者が仮想移動する空間を模したミニチュア模型空間と、このミニチュア模型空間内を自在に移動し体験者の視野に擬した方向に向いて映像を撮影する撮影装置とを有するミニチュア模型空間撮影機構と、

予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成した合成映像を前記映像表示装置に送信する制御装置とを備えた仮想現実体験装置。

【請求項3】映像を体験者に表示する映像表示装置と、少なくとも前後左右に移動自在で体験者の足を支持する左右一対の歩行板と、前記歩行板から離れた体験者の足底位置を検出する足底位置検出装置と、前記歩行板上の所定の位置および方向に体験者の足底が接地するように歩行板を移動させるとともに、体験者の歩行・走行などの運動に応じて足底が接地した側の歩行板を体験者の体幹方向に引き戻し、体験者の体幹を一定位置に保つ歩行板水平駆動装置と、前記歩行板を傾斜させて坂道をシュミレートする歩行板傾斜駆動装置とを有する歩行面機構と、

体験者が仮想移動する空間を模したミニチュア模型空間と、このミニチュア模型空間内を自在に移動し体験者の視野に擬した方向に向いて映像を撮影する撮影装置とを有するミニチュア模型空間撮影機構と、

予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成した合成映像を前記映像表示装置に送信するとともに、前記映像に対応させて前記歩行面機構を制御する制御装置とを備えた仮想現実体験装置。

【請求項4】請求項1または請求項3において、前記歩行面機構の足底位置検出装置が、体験者の着用する靴に設けられる信号発信器と、前記各歩行板に設けられた前

記信号発信器が発信する信号を受信する感知器とからなる仮想現実体験装置。

【請求項5】請求項1または請求項3または請求項4において、前記歩行面機構は、さらに前記各歩行板を個別に昇降させて階段をシュミレートする歩行板昇降駆動装置を有する仮想現実体験装置。

【請求項6】映像を体験者に表示する映像表示装置と、体験者の視線の方向を検出する視線方向検出装置と、体験者が仮想移動する空間を模したミニチュア模型空間と、このミニチュア模型空間内を自在に移動し体験者の視野に擬した方向に向いて映像を撮影する撮影装置とを有するミニチュア模型空間撮影機構と、

予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成した合成映像を前記映像表示装置に送信する制御装置とを備えた仮想現実体験装置。

【請求項7】請求項6において、前記視線方向検出装置が、体験者の頭部に装着するキャップに設けられる複数の信号発信器と、これら各信号発信器の配置に対応させて体験者の頭部上方に配置され対応する信号発信器からの信号を受信する複数の感知器とからなる仮想現実体験装置。

【請求項8】請求項1ないし請求項7のいずれかにおいて、前記映像表示装置は、体験者が頭部に装着するヘッドマウンテッドディスプレイである仮想現実体験装置。

【請求項9】請求項1ないし請求項7のいずれかにおいて、前記映像表示装置は、マルチスクリーンである仮想現実体験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像ソフトの作成が容易で、体験者の歩行・走行などの動きにリアルに対応できる仮想現実体験装置に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】従来、ゲーム機などにおいて、体験者がヘッドマウンテッドディスプレイ（以下、HMDとも呼ぶ）を頭部に装着して、コンピュータグラフィックによる立体映像を視聴するようにした各種の仮想現実体験装置が開発されている。しかし、これらの装置の場合、体験者は座したままHMDで立体映像を視聴するものがほとんどであり、体験者は歩進運動などを伴わないのでリアリティに欠けるという問題点があった。このほか、体験者が同じ場所に立って足踏みしたり、ベルトコンベヤ上を単一方向に歩くことにより、歩進動作と立体映像を同期させるようにしたものもあるが（特開平7-200162号公報）、この場合も体感的なリアリティが得られるとは言い難い。また、従来例の一部のものには、体験者の進退運動などに対応して立体映像が変化するようにしたものもあるが、

この場合、体験者の移動が狭い範囲に制限されるという問題点がある。さらに、従来の仮想現実体験装置で使用するコンピュータグラフィックによる映像ソフトは、製作に多大の費用がかかり、実用化のネックになっている。

【0003】本発明は、以上の事情のもとでなされたものであり、体感的なりアリティを得ることができ、使用する映像ソフトの製作も簡略化できる仮想現実体験装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、予めプログラムされた映像を体験者に表示する映像表示装置と、歩行面機構と、制御装置とを備えたものである。前記歩行面機構は、体験者の足を支持する左右一対の歩行板と、足底位置検出装置と、歩行板水平駆動装置と、歩行板傾斜駆動装置とを有する。前記足底位置検出装置は、前記歩行板から離れた体験者の足底位置を検出する機能を持つ。前記歩行板水平駆動装置は、前記歩行板上の所定の位置および方向に体験者の足底が接地するように歩行板を移動させるとともに、体験者の歩行・走行などの運動に応じて足底が接地した側の歩行板を体験者の体幹方向に引き戻し、体験者の体幹を一定位置に保つ機能を持つ。前記歩行板傾斜駆動装置は、前記歩行板を傾斜させて坂道をシュミレートする機能を持つ。前記制御装置は、前記プログラム映像を前記映像表示装置に送信するとともに、前記プログラム映像に対応させて前記歩行面機構を制御する機能を持つ。この構成によれば、体験者は映像に応じて実際の歩進動作を同一位置で行うことができるとともに、映像に応じて坂道も疑似体験できるので、リアリティのある仮想現実体験ができる。

【0005】請求項2の発明は、映像を体験者に表示する映像表示装置と、体験者が仮想移動する空間を模したミニチュア模型空間、およびこのミニチュア模型空間内を自在に移動し体験者の視野に擬した方向に向いて映像を撮影する撮影装置を有するミニチュア模型空間撮影機構と、予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成したものを前記映像表示装置に送信する制御装置とを備えたものである。この構成によれば、体験者は、予めプログラムされた映像、またはミニチュア模型空間をミニチュア模型空間撮影機構で撮影した映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影した映像とを合成した映像を、映像表示装置で視聴できるので、仮想現実体験に使用する映像ソフトを簡単かつ安価に製作できる。

【0006】請求項3の発明は、映像を体験者に表示する映像表示装置と、歩行面機構と、ミニチュア模型空間撮影機構と、制御装置とを備えたものである。前記歩行面機構は、体験者の足を支持する左右一対の歩行板と、

足底位置検出装置と、歩行板水平駆動装置と、歩行板傾斜駆動装置とを有する。前記足底位置検出装置は、前記歩行板から離れた体験者の足底位置を検出する機能を持つ。前記歩行板水平駆動装置は、前記歩行板上の所定の位置および方向に体験者の足底が接地するように歩行板を移動させるとともに、体験者の歩行・走行などの運動に応じて足底が接地した側の歩行板を体験者の体幹方向に引き戻し、体験者の体幹を一定位置に保つ機能を持つ。前記歩行板傾斜駆動装置は、前記歩行板を傾斜させて坂道をシュミレートする機能を持つ。前記ミニチュア模型空間撮影機構は、体験者が仮想移動する空間を模したミニチュア模型空間と、このミニチュア模型空間内を自在に移動し体験者の視野に擬した方向に向いて映像を撮影する撮影装置を有する。前記制御装置は、予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成した映像を前記映像表示装置に送信するとともに、前記映像に対応させて前記歩行面機構を制御する機能を持つ。この構成によれば、体験者は映像に応じて実際の歩進動作と同様の動作を同一位置で行うことができ、映像に応じて坂道も疑似体験できるので、リアリティのある仮想現実体験ができる。また、予めプログラムされた映像と、ミニチュア模型空間撮影機構で撮影した映像とを合成したものを、映像表示装置で視聴できるので、映像ソフトを簡単かつ安価に製作することもできる。

【0007】請求項4の発明は、請求項1または請求項3の発明において、前記歩行面機構の足底位置検出装置が、体験者の着用する靴に設けられる信号発信器と、前記各歩行板に設けられた前記信号発信器が発信する信号を受信する感知器とからなるものである。この構成によれば、足底位置検出装置を簡単に構成することができる。

【0008】請求項5の発明は、請求項1または請求項3または請求項4の発明において、前記歩行面機構が、さらに前記各歩行板を個別に昇降させて階段をシュミレートする歩行板昇降駆動装置を有するものである。この構成によれば、映像の階段に対応して歩行板が昇降するので、階段をシュミレートでき、よりリアルな仮想現実体験ができる。

【0009】請求項6の発明は、映像を体験者に表示する映像表示装置と、体験者の視線の方向を検出する視線方向検出装置と、体験者が仮想移動する空間を模したミニチュア模型空間およびこのミニチュア模型空間内を自在に移動し前記視線方向検出装置の検出する視線方向に合わせて映像を撮影する撮影装置を有するミニチュア模型空間撮影機構と、予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成した映像を前記映像表示

10

20

30

40

50

装置に送信する制御装置とを備えたものである。この構成によれば、予めプログラムされた映像のほか、体験者の視線の方向に合わせてミニチュア模型空間をミニチュア模型空間機構で撮影した映像や、前記プログラム映像とミニチュア模型空間機構で撮影した映像とを合成した映像を、映像表示装置で視聴できるので、映像ソフトを簡単にかつ安価に製作できるばかりか、体験者の動きに応じた映像を視聴できるのでリアルな仮想現実体験ができる。

【0010】請求項7の発明は、請求項6の発明において、前記視線方向検出装置が、体験者の頭部に装着するキャップに設けられる複数の信号発信器と、これら各信号発信器の配置に対応させて体験者の頭部上方に配置され対応する信号発信器からの信号を受信する複数の感知器とからなるものである。この構成によれば、視線方向検出装置を簡単に構成することができる。

【0011】請求項8の発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかの発明において、前記映像表示装置を、体験者が頭部に装着するヘッドマウンテッドディスプレイとしたものである。この構成の場合、狭い空間で映像を

【0012】請求項9の発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかの発明において、前記映像表示装置を、マルチスクリーンとしたものである。この構成の場合、安価な装置により映像を視聴できる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態を図1ないし図8とともに説明する。図1はこの実施形態の仮想現実体験装置の概略の構成を示す。この仮想現実体験装置は、予めプログラムされた映像を体験者Mに表示する映像表示装置であるHMD1と、プレイルーム2内の床面に設置される歩行面機構3と、CPUからなる制御装置4とを備える。前記HMD1は体験者Mの頭部に装着され、前記制御装置4に予めプログラムされた例えばコンピュータグラフィックによる映像を立体映像として体験者Mに表示する。

【0014】前記歩行面機構3は、前記プレイルーム2内の床面に傾倒自在に設けられた歩行基板5を有し、その歩行基板5上には体験者Mの左右の足を各々支持する左右一対の歩行板6、6が、歩行基板5に沿って前後左右への移動および回転が自在となるように設けられている。前記歩行基板5の先端は、シリンダなどからなる歩行板傾斜駆動装置7で支持されている。この歩行板傾斜駆動装置7の作動により歩行基板5とともに歩行板6が傾倒させられ、これにより坂道がシュミレートされる。この歩行板傾斜駆動装置7は、前記制御装置4から前記HMD1に送信される映像に同期して、制御装置4により制御される。前記両歩行板6の前後左右への移動および回転は、各歩行板6に対応させて前記歩行基板5に設けられた歩行板水平駆動装置8、8によって行われる。

この歩行板水平駆動装置8、8の制御も前記制御装置4によって行われる。

【0015】前記歩行基板5の一対の歩行板6、6は、図5(A)に縦断面図で示すように、歩行基板5の底部に各々回転自在に設けられた支持用フリーボール100、100で支持される。また、これら両歩行板6、6は、互いに衝突するのを避けるために、互いの高さを板厚分だけ異ならせてある。このため、低い側の歩行板6上の足支持位置には、上記高さの差を解消する高さ調整踏み板101が設けられている。

【0016】前記歩行板水平駆動装置8は、図5(A)、(B)に示すように、対応する歩行板6に接触する左右一対の前進・後退用ローラ102a、102aおよび左右一対の回転用ローラ102b、102bと、前進・後退用ローラ102a、102aを回転駆動するモータ103と、回転用ローラ102b、102bを回転駆動するモータ104とで構成される。歩行板6の回転は、左右の回転用ローラ102b、102bの回転比率を変えて回転駆動することにより行われる。

【0017】前記歩行板6上に体験者Mの足を載せる場合、その足には、それぞれ固有の基準信号を発信する複数個(ここでは3個)の信号発信器10を所定位置に取り付けた靴9を着用させる。前記基準信号としては超音波が望ましいが、磁力線や赤外線を使用してもよい。一方、前記歩行板6上の足支持位置には、その上に載せられた前記靴9の各信号発信器10に対応する箇所に複数個(ここでは3個)の感知器11が設けられる。歩行板6上の各感知器11は、歩行板6から離れた靴9の対応する各信号発信器10からの基準信号を受信することにより、歩行板6から離れた体験者Mの足底位置を検出する。すなわち、前記靴9側の信号発信器10と、前記歩行板6側の感知器11とにより足底位置検出装置12が構成される。前記歩行板水平駆動装置8は、前記足底位置検出装置12の検出出力に基づき、体験者Mの足底が前記歩行板6上の所定位置および方向に接地するように歩行板6を移動させるとともに、体験者Mの歩行・走行などの運動に応じて足底が接地した側の歩行板6を体幹方向に引き戻し、体験者Mの体幹を一定位置に保つように作動する。その作動は前記制御装置4によって制御される。

【0018】前記仮想現実体験装置によると、予めプログラムされた映像が前記制御装置4から、体験者Mの頭部に装着したHMD1に送信されることにより、体験者Mは立体映像を視聴できる。その映像に合わせて体験者Mが歩行・走行などの動作を行うとき、その足底が常に対応する歩行板6の所定位置に接地し、足底が接地した側の歩行板6を体験者Mの体幹方向に引き戻し、体験者Mの体幹を一定位置に保つように歩行面機構3の歩行板水平駆動装置8が作動するので、狭い空間の同一位置で立体映像に合わせて歩行・走行などの運動を行うことが

でき、体感的なりアリティが向上する。また、歩行面機構3の歩行板傾斜駆動装置7により、立体映像に合わせて歩行板6が傾倒し、坂道を疑似体験できるので、より一層リアルな仮想現実体験が可能となる。

【0019】図6ないし図8は、前記実施形態における歩行面機構3の他の例を示す。この例では、体験者Mの足を支持する左右一对の歩行板6を、前記ブレイクーム2の床面に設けたビット18の底から突設した一对の歩行板支持装置19に連結して支持したものである。前記歩行板支持装置19は、前記ビット18の底部に自在継手20を介して突設された昇降シリンダ21と、この昇降シリンダ21のピストンロッド21aに設けられた回転シリンダ22と、この回転シリンダ22で回転駆動される回転ロッド23と、前記昇降シリンダ21を前後方向(X軸方向)に揺動させる前後揺動シリンダ24と、前記昇降シリンダ21を左右方向(Y軸方向)に揺動させる左右揺動シリンダ25と、前記回転ロッド23と歩行板6との間に連結され歩行板6をその長手方向X1および幅方向Y1に揺動させる長手方向揺動シリンダ26および幅方向揺動シリンダ27とで構成されている。前記回転ロッド23は、自在継手28を介して前記歩行板6に連結されている。足底位置検出装置12を構成する信号発信器10が靴9に、感知器11が歩行板6上に設けられるのは先述した歩行面機構3の場合と同様である。

【0020】この歩行面機構3の場合、歩行板6は回転シリンダ22の駆動により回転し、前後揺動シリンダ24の駆動により前後移動し、左右揺動シリンダ25の駆動により左右に移動する。すなわち、回転シリンダ22、前後揺動シリンダ24および左右揺動シリンダ25によって、先述した歩行面機構3における歩行板水平駆動装置8が構成される。また、歩行板6を長手方向に揺動させる長手方向揺動シリンダ26は、先述した歩行面機構3における歩行板傾斜駆動装置7と同様に、坂道をシュミレートする機能を持つ。また、昇降シリンダ21を駆動すると、各歩行板6の高さレベルを変えることができるので、これにより階段をシュミレートできる。

【0021】本発明の第2の実施形態を図9ないし図16とともに説明する。図9はこの実施形態の仮想現実体験装置の概略の構成を示す。この仮想現実体験装置は、映像を体験者Mに表示する映像表示装置であるHMD1と、ミニチュア模型空間撮影機構35と、予めプログラムされた例えばコンピュータグラフィックによる映像、または、前記ミニチュア模型空間撮影機構35で撮影された立体映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構35で撮影された立体映像とを合成した合成映像を前記HMD1に送信するCPUからなる制御装置4とを備える。前記映像の合成は制御装置4で行われる。

【0022】前記ミニチュア模型空間撮影機構35は、

体験者Mが仮想移動する空間を模したミニチュア模型空間36と、このミニチュア模型空間36内を自在に移動し体験者Mの視野に擬した方向に向いて立体映像を撮影する撮影装置37とからなる。この撮影装置37は、立体撮影カメラ38と、このカメラ38を移動させるカメラ駆動装置39とで構成される。

【0023】前記カメラ駆動装置39は、前記カメラ38を前記ミニチュア模型空間36の前後方向(X軸方向)に移動させる前後走行体40を備える。この前後走行体40の左右両端部には、前記ミニチュア模型空間36を構成するケースの上部開口の両側縁に延設したガイドレール41に係合する車輪42が設けられ、その一端側の車輪42が前後走行体40に設けられた前後駆動装置43によって回転駆動され、これにより前後走行体40が前後に走行する。前記前後駆動装置43は、駆動モータ50と、前記車輪42に接面する駆動ローラ51と、前記駆動モータ50の回転出力を前記駆動ローラ51に伝達する伝達機構52とからなる。

【0024】前記前後走行体40には前記カメラ38を前記ミニチュア模型空間36の左右方向(Y軸方向)に移動させる左右走行体53が搭載されている。この左右走行体53の両側部には、回転軸を水平姿勢とした上部ガイドローラ54と、回転軸を垂直姿勢とした側部ガイドローラ55とが設けられ、前記両上部ガイドローラ54を介して左右走行体53を前記前後走行体40上に載せるとともに、前記両側部ガイドローラ55で前記前後走行体40を両側部から挟むことにより、前記前後走行体40上を左右走行体53が安定よく左右方向に移動できるようにしてある。この左右走行体53を走行駆動する左右駆動装置56は、前後走行体40の下部に設けられた一对のプリー57、57に装掛され、一部が連結材58を介して左右走行体53の下部に連結された無端ベルト59と、タイミングベルト60を介して前記プリー57を回転駆動する駆動モータ61とからなる。

【0025】前記左右走行体53には、昇降駆動モータ67で伸縮駆動される伸縮ロッド68が垂設され、その伸縮ロッド68の下端のカメラ設置台69に前記立体撮影カメラ38が取り付けられている。前記昇降駆動モータ67の駆動より前記立体撮影カメラ38は上下方向(Z軸方向)に移動する。前記カメラ設置台69は、その基板70の中央部が前記伸縮ロッド68に回転自在に連結されている。また、前記基板70に垂設した一对のブラケット71、71に対して、前記カメラ38が回転軸72を介して上下に揺動自在に支持されている。このカメラ38は左右回動装置73によって図16(C)のように伸縮ロッド68を中心として左右に揺動(揺動角度 α)駆動され、また上下回動装置74によって図16(B)のように上下に揺動(揺動角度 β)駆動される。

【0026】前記左右回動装置73は、前記伸縮ロッド68にこれと同軸状に固定された第1のベベルギヤ75

と、このギヤ75に噛み合う第2のベベルギヤ76と、前記カメラ設置台69の基板70上に設けられ前記第2のベベルギヤ76を回転駆動する駆動モータ77とで構成されている。また、前記上下回転装置74は、前記カメラ38の回転軸72に固定されたプーリー78と、前記カメラ設置台69の基板70上に設けられ出力軸にプーリー79を固定した駆動モータ80と、前記両プーリー78、79間に装掛されるタイミングベルト81とで構成されている。

【0027】前記仮想現実体験装置によると、予めプログラムされた映像と、ミニチュア模型空間36を撮影装置37で撮影した立体映像とが制御装置4で合成され、体験者Mはその合成された立体映像を頭部に装着したHMD1で視聴できる。なお、制御装置4は、プログラム映像のみ、あるいはミニチュア模型空間撮影機構35で撮影した映像のみをHMD1に送信することもできる。このため、仮想現実体験装置に使用する映像ソフトを簡単かつ安価に製作できる。

【0028】本発明の第3の実施形態を図17ないし図19とともに説明する。図17はこの実施形態の仮想現実体験装置の概略の構成を示す。この仮想現実体験装置は、映像を体験者Mに表示する映像装置であるHMD1と、体験者Mの視線の方向を検出する視線方向検出装置87と、プレイルーム2内の床面に設置される歩行面機構3と、ミニチュア模型空間撮影機構35と、予めプログラムされた例えばコンピュータグラフィックによる映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構35で撮影された映像とを合成して、その合成映像を前記HMD1に送信するとともに、前記合成映像に対応させて前記歩行面機構3を制御するCPUからなる制御装置4とを備える。

【0029】前記視線方向検出装置87は、前記HMD1と一体のキャップ88に設けられ超音波、磁力線、赤外線などからなるそれぞれ固有の基準信号を発信する複数個（ここでは3個）の発信器89と、プレイルーム2内の例えば天井に前記キャップ88上での発信器89の配置に対応付けて配置され対応する発信器89から発信される基準信号を受信して発信器89の位置を検出する複数個（ここでは3個）の感知器90とで構成される。各感知器90の検出信号は前記制御装置4に送信され、制御装置4ではこれらの検出信号に基づき図19に示すような体験者Mの視線の方向を解析する。また、このように解析した視線の方向に対応させて、制御装置4は前記ミニチュア模型空間撮影機構35における立体撮影カメラ38の高さおよび向きを制御する。すなわち、図19(A)のように体験者Mの頭部が左右に回転（回転角度 α ）すると、それに対応して前記立体撮影カメラ38が図11および図16(C)のように左右に回転し、また図19(B)のように体験者Mの頭部が上下に回転（回転角度 β ）すると、それに対応して前記カメラ38が図12および図16(B)のように上下に回転するよ

うに制御される。なお、前記カメラ駆動装置39では、図14のようにカメラ38を例えば伸縮ロッド68の下端を中心にして斜めに首振り揺動（揺動角度 γ ）させる機能を持たないが、このような首振り揺動機能を持たせた場合には、図19(C)のように体験者Mの頭部が斜めに傾斜すると、それに対応して前記カメラ38を斜めに首振り動作させることができる。その他の構成は前記第1および第2の実施形態の場合と同様である。

【0030】前記仮想現実体験装置によると、前記ミニチュア模型空間撮影機構35により撮影された映像や、その映像とプログラム映像とを合成した映像を視聴する場合、その映像は体験者Mの視線の変化に応じて変化する、一層リアリティのある仮想現実体験ができる。その他の動作は、先の各実施形態の場合と同様である。

【0031】なお、前記第3の実施形態において、前記視線方向検出装置87を省略してもよい。この場合も、体験者Mは映像に応じて実際の歩進動作と同様の動作を同一位置で行うことができ、映像に応じて坂道も疑似体験できるので、リアリティのある仮想現実体験ができる。また、予めプログラムされた映像と、ミニチュア模型空間機構35で撮影した映像とを合成したものを、HMD1で視聴できるので、映像ソフトを簡単かつ安価に製作することもできる。

【0032】また、前記第3の実施形態において、前記歩行面機構3を省略してもよい。この場合、歩進動作などを映像と対応させることはできないが、体験者Mの視線の変化に応じて変化する映像を視聴できるので、リアリティのある仮想現実体験ができる。

【0033】また、前記各実施形態において、映像表示装置として、前記HMD1に替えて、図20に示すようなマルチスクリーン91を使用してもよい。この場合、マルチスクリーン91に映像を表示し、体験者Mは立体映像用の特殊ゴーグル92を着用することにより立体映像を見るようにしてもよく、場合によっては立体映像でなくてもよい。

【0034】また、体験者Mに、手袋に擬した対話型端末器93を装着させ、その対話型端末器93を使用して前記制御装置4との間で体験者Mが各種の対話を行うことにより、映像中の人物その他の対象物と対話を行えるようにしてもよい。

【0035】また、前記実施形態における歩行面機構3に替えて、複数の体験者を乗せる自動車などの乗物を使用するとともに、ミニチュア模型空間撮影機構35の立体撮影カメラ38を体験者に応じた台数だけ揃え、運転手の運転により一定のスペース内をこの乗物が走行するのに応じて、前記カメラ38をミニチュア模型空間36内でこの乗物と同一の軌跡でリアルタイムに移動させ、各々の体験者の視野方向に応じたミニチュア模型空間36内の映像、またはミニチュア模型空間36内の映像と予めプログラムされたコンピュータグラフィックなどの

1 1

映像との合成映像を各々の体験者に装着したHMD 1に映し出すようにしてもよい。

【0036】また、歩行面機構3は、図21ないし図23に示す構成としてもよい。この歩行面機構3は、床面に設けた浅いピット18A内に配置した左右一対の歩行板6をそれぞれ歩行板支持台104で支持するとともに、各歩行板支持台104をリンク機構からなる歩行板水平駆動装置8で水平移動させるようにしたものである。歩行板水平駆動装置8を構成するリンク機構は、ピット18Aの口縁上に設けた第1の回転シリンダ105と、この回転シリンダ105により揺動させられる第1のアーム106と、このアーム106の先端に設けた第2の回転シリンダ107と、この回転シリンダ107と前記歩行板支持台104とを連結する第2のアーム108とで構成される。この歩行板水平駆動装置8では、上記各回転シリンダ105、107を回転制御することにより、各アーム106、108が揺動して、歩行板6を支持する歩行板支持台104をピット18A内に水平移動させることができる。なお、前記アーム106、108の連結部や歩行板支持台104の底面には、前記水平移動を円滑にするためのフリーローラ111が設けられている。

【0037】前記歩行板支持台104は、前記アーム108に直接連結された下部台104aと、この下部台104aに対して回転自在に設けられた上部台104bとからなり、上部台104bはその上に搭載された第3の回転シリンダ109により下部台104aに対して回転駆動される。歩行板6は、3本の昇降シリンダ110A、110B、110Cを介して前記上部台104bの上に支持されており、例えば前部に並ぶ2本の昇降シリンダ110A、110Bと後部の昇降シリンダ110Cの高さを変更することにより傾斜させられる。すなわち、昇降シリンダ110A～110Cは歩行板傾斜駆動装置7を構成する。また、例えば前部に並ぶ2本の昇降シリンダ110A、110Bの高さを互いに異ならせることにより歩行板6を幅方向に傾斜させることもできる。さらに、全昇降シリンダ110A～110Cを一度に所定レベルだけ昇降させることにより、階段のシュミレートもできる。また、前記上部台104bの回転シリンダ109を回転駆動することにより、歩行板支持台104上で、歩行板6を回転させることもできる。その他の構成は、先の実施形態における歩行面機構3の場合と同様である。

【発明の効果】請求項1の発明は、予めプログラムされた映像を体験者に表示する映像表示装置と、少なくとも前後左右に移動自在で体験者の足を支持する左右一対の歩行板、前記歩行板から離れた体験者の足底位置を検出する足底位置検出装置、前記歩行板上の所定の位置および方向に体験者の足底が接地するように歩行板を移動させるとともに、体験者の歩行・走行などの運動に応じて

1 2

足底が接地した側の歩行板を体験者の体幹方向に引き戻し、体験者の体幹を一定位置に保つ歩行板水平駆動装置、前記歩行板を傾斜させて坂道をシュミレートする歩行板傾斜駆動装置を有する歩行面機構と、前記プログラム映像を前記映像表示装置に送信するとともに、前記プログラム映像に対応させて前記歩行面機構を制御する制御装置とを設けたので、体験者は映像に応じて実際の歩進動作を同一位置で行うことができるとともに、映像に応じて坂道も疑似体験でき、リアリティのある仮想現実体験ができる。請求項2の発明は、映像を体験者に表示する映像表示装置と、体験者が仮想移動する空間を模したミニチュア模型空間、およびこのミニチュア模型空間内を自在に移動し体験者の視野に擬した方向に向いて映像を撮影する撮影装置を有するミニチュア模型空間撮影機構と、予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成した合成映像を前記映像表示装置に送信する制御装置とを設けたので、体験者は、予めプログラムされた映像、またはミニチュア模型空間をミニチュア模型空間撮影機構で撮影した映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影した映像とを合成した映像を映像表示装置で視聴でき、仮想現実体験に使用する映像ソフトを簡単かつ安価に製作できる。請求項3の発明は、映像を体験者に表示する映像表示装置と、請求項1の発明における歩行面機構と、請求項2の発明におけるミニチュア模型空間撮影機構と、予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成した合成映像を前記映像表示装置に送信するとともに、前記映像に対応させて前記歩行面機構を制御する制御装置とを設けたので、体験者は映像に応じて実際の歩進動作と同様の動作を同一位置で行うことができ、映像に応じて坂道も疑似体験できるので、リアリティのある仮想現実体験ができる。また、予めプログラムされた映像とミニチュア模型空間機構で撮影した映像とを合成したものを、映像表示装置で視聴できるので、映像ソフトを簡単かつ安価に製作することもできる。請求項4の発明は、請求項1または請求項3の発明の構成において、前記歩行面機構の足底位置検出装置を、体験者の着用する靴に設けられる信号発信器と、前記各歩行板に設けられ前記信号発信器が発信する信号を受信する感知器とで構成したので、足底位置検出装置を簡単に構成することができる。請求項5の発明は、請求項1または請求項3または請求項4の発明の構成において、前記歩行面機構に、さらに前記各歩行板を個別に昇降させて階段をシュミレートする歩行板昇降駆動装置を付加したので、映像中の階段に対応して歩行板を昇降させることにより階段をシュミレートでき、より一層リアルな仮想現

実体験ができる。請求項6の発明は、映像を体験者に表示する映像表示装置と、体験者の視線の方向を検出する視線方向検出装置と、請求項2の発明におけるミニチュア模型空間撮影機構と、予めプログラムされた映像、または前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像、または前記プログラム映像と前記ミニチュア模型空間撮影機構で撮影された映像とを合成した合成映像を前記映像表示装置に送信する制御装置とを設けたので、予めプログラムされた映像のほか、体験者の視線の方向に合わせてミニチュア模型空間内をミニチュア模型空間機構で撮影した映像や、前記プログラム映像とミニチュア模型空間機構で撮影した映像とを合成した映像を、映像表示装置で視聴でき、映像ソフトを簡単かつ安価に製作できるばかりか、体験者の動きに応じた映像を視聴できるのでリアルな仮想現実体験ができる。請求項7の発明は、請求項6の発明の構成において、前記視線方向検出装置を、体験者の頭部に装着するキャップに設けられる複数の信号発信器と、これら各信号発信器の配置に対応させて体験者の頭部上方に配置され対応する信号発信器からの信号を受信する複数の感知器とで構成したので、視線方向検出装置を簡単に構成することができる。請求項8の発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかの発明の構成において、前記映像表示装置を体験者が頭部に装着するヘッドマウンテッドディスプレイとしたので、狭い空間で映像を視聴できる。請求項9の発明は、請求項1ないし請求項7のいずれかの発明の構成において、前記映像表示装置をマルチスクリーンとしたので、安価な装置により映像を視聴できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る仮想現実体験装置の構成を示す概略図である。

【図2】同仮想現実体験装置の制御系を示すブロック図である。

【図3】同仮想現実体験装置における歩行面機構の外観斜視図である。

【図4】(A)は同仮想現実体験装置における歩行面機構の平面図、(B)は同背面断面図、(C)は同側面断面図である。

【図5】(A)は前記歩行面機構の縦断面図、(B)は同歩行面機構における歩行板水平駆動装置の平面図である。

【図6】同仮想現実体験装置における歩行面機構の他の例の使用状態を示す図である。

【図7】同歩行面機構の平面図である。

【図8】(A)は同歩行面機構の側面断面図、(B)は同背面断面図である。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る仮想現実体験装置の構成を示す概略図である。

【図10】同仮想現実体験装置の制御系を示すブロック

図である。

【図11】同仮想現実体験装置におけるミニチュア模型空間撮影機構の平面図である。

【図12】同ミニチュア模型空間撮影機構の側面断面図である。

【図13】同ミニチュア模型空間撮影機構の背面断面図である。

【図14】同ミニチュア模型空間撮影機構の正面断面図である。

10 【図15】(A)は同ミニチュア模型空間撮影機構におけるカメラ駆動装置の一部破断平面図、(B)は同正面図である。

【図16】(A)は同ミニチュア模型空間撮影機構における立体撮影カメラの正面図、(B)は同側面図、(C)は同平面図である。

【図17】本発明の第3の実施形態に係る仮想現実体験装置の構成を示す概略図である。

【図18】同仮想現実体験装置の制御系を示すブロック図である。

20 【図19】(A)～(C)は同仮想現実体験装置の使用時における体験者の頭部の動きを示す説明図である。

【図20】同仮想現実体験装置の他の例の構成を示す概略図である。

【図21】(A)は歩行面機構の他の例を示す斜視図、(B)は同歩行面機構の要部平面図である。

【図22】同歩行面機構における歩行板支持台の斜視図である。

【図23】同歩行面機構の縦断面図である。

【符号の説明】

1 HMD (映像表示装置)

3 歩行面機構

4 制御装置

6 歩行板

7 歩行板傾斜駆動装置

8 歩行板水平駆動装置

9 靴

10 信号発信器

11 感知器

12 足底位置検出装置

21 昇降シリンダ (歩行板昇降駆動装置)

22 回転シリンダ (歩行板水平駆動装置)

24 前後揺動シリンダ (歩行板水平駆動装置)

25 左右揺動シリンダ (歩行板水平駆動装置)

26 長手方向揺動シリンダ (歩行板傾斜駆動装置)

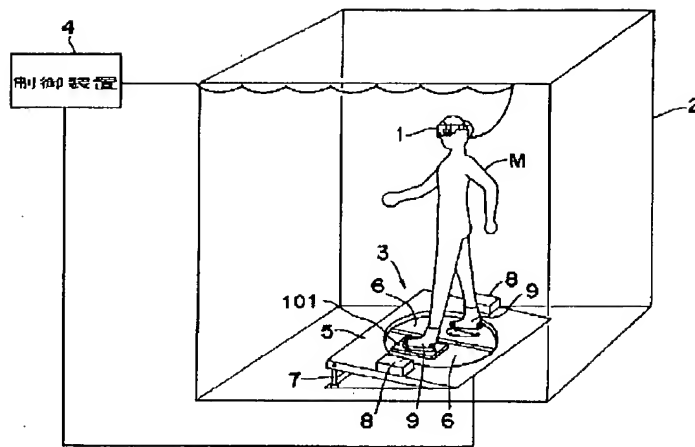
35 ミニチュア模型空間撮影機構

36 ミニチュア模型空間

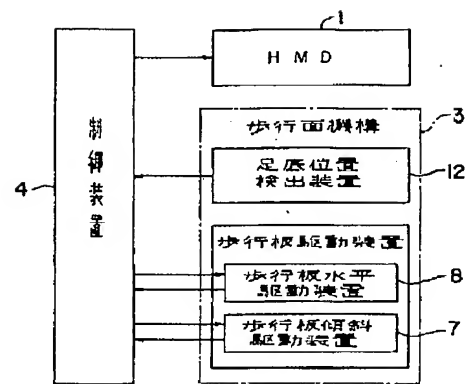
38 立体撮影カメラ

39 カメラ駆動装置

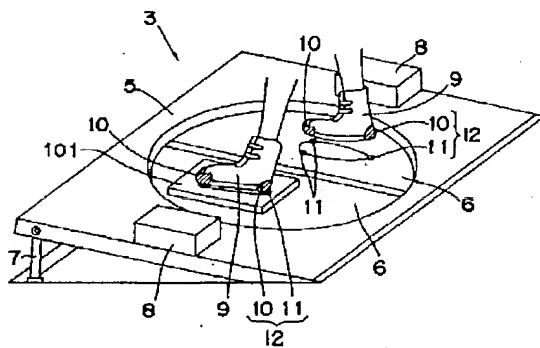
【図1】



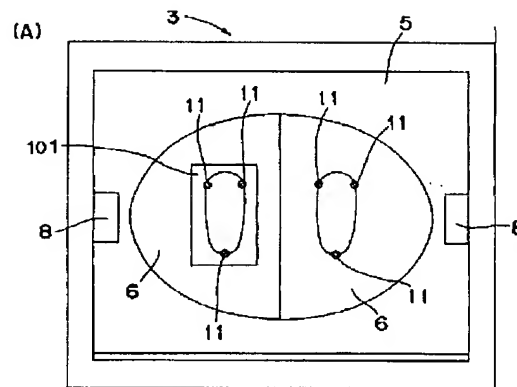
【図2】



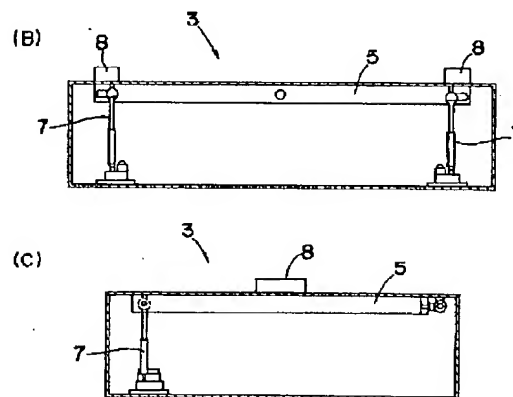
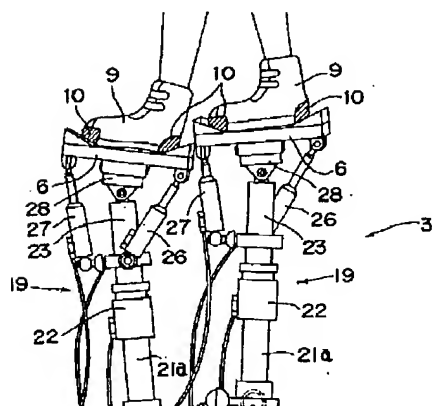
【図3】



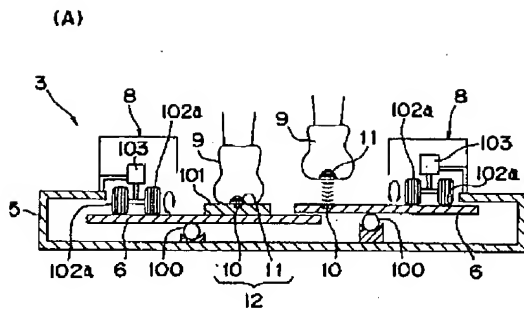
【図4】



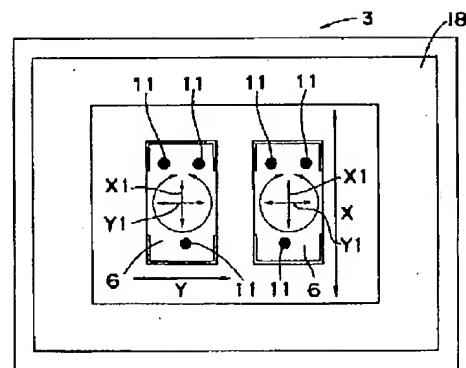
【図6】



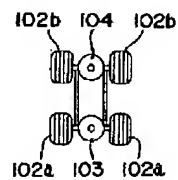
【図5】



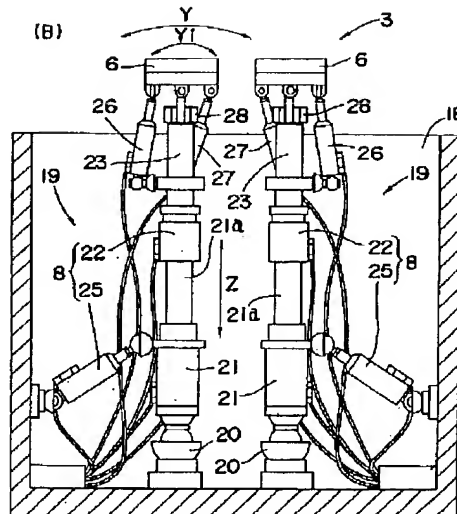
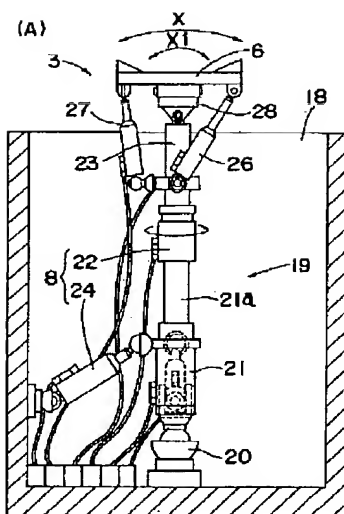
【図7】



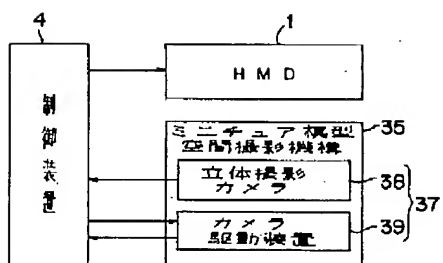
(B)



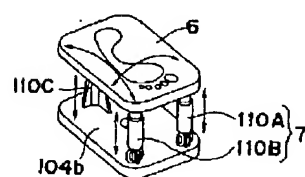
【図8】



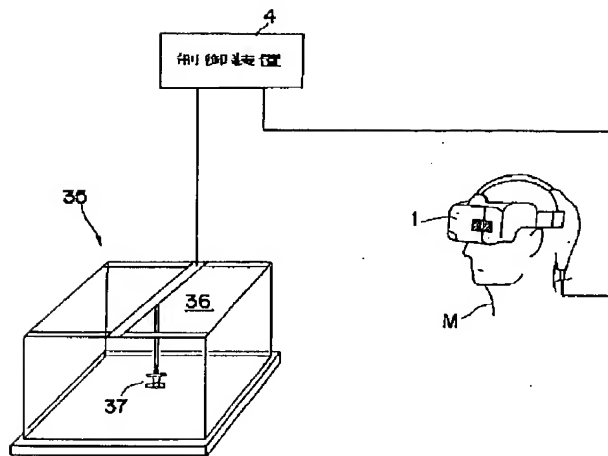
【図 10】



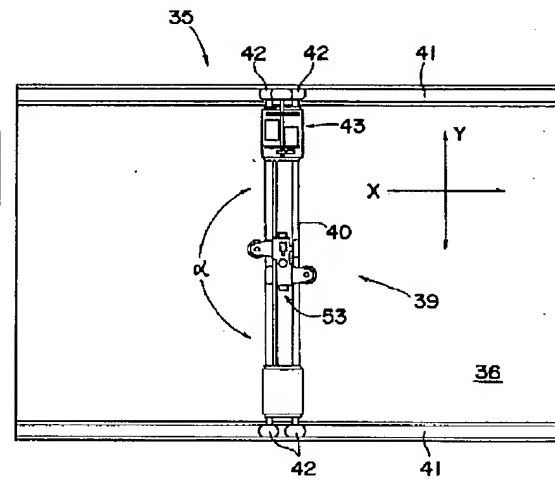
【图 22】



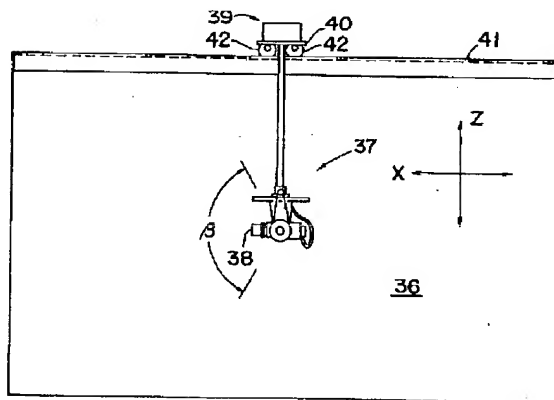
【図9】



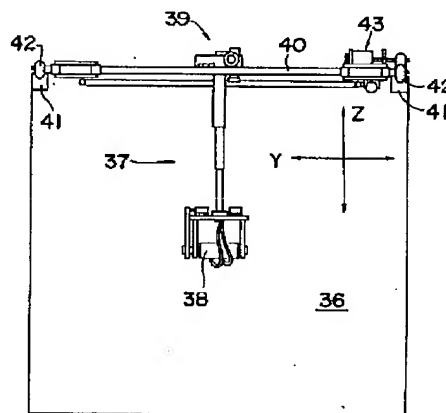
【図11】



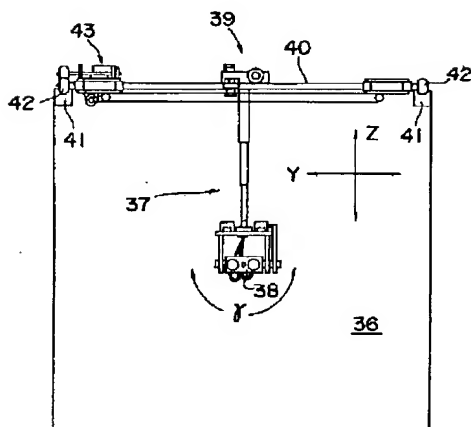
【図12】



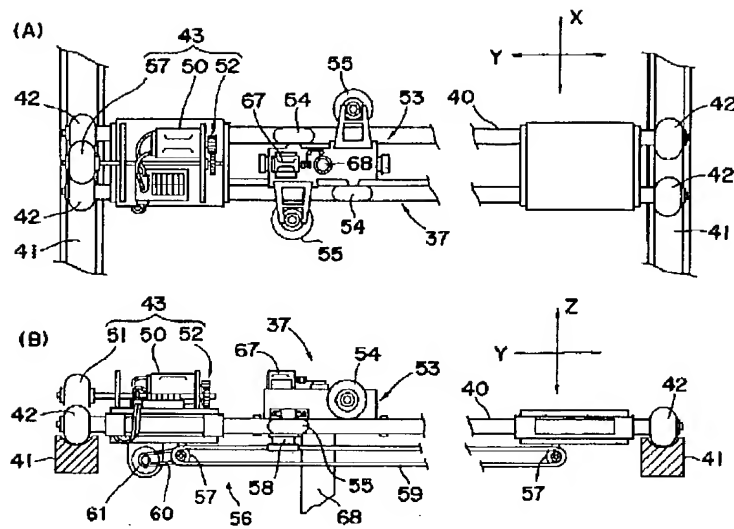
【図13】



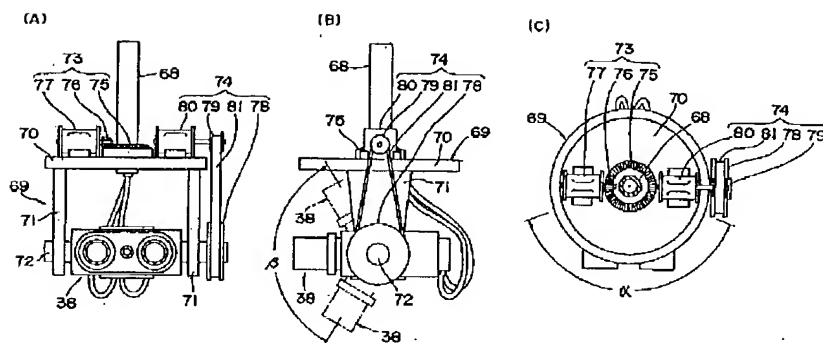
【図14】



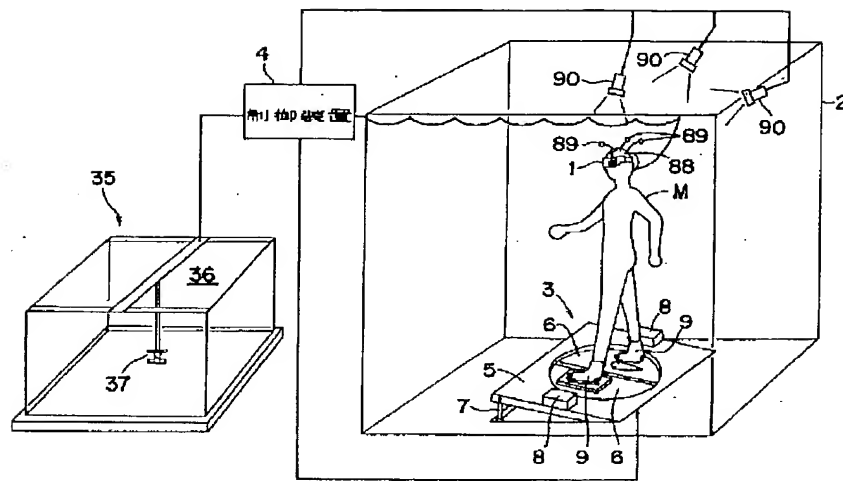
【図15】



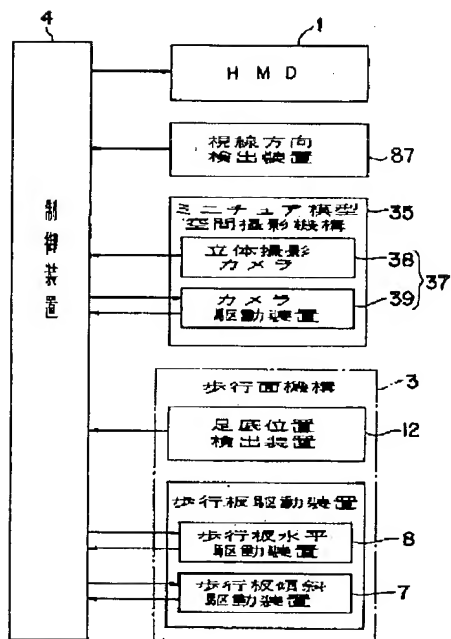
【例 16】



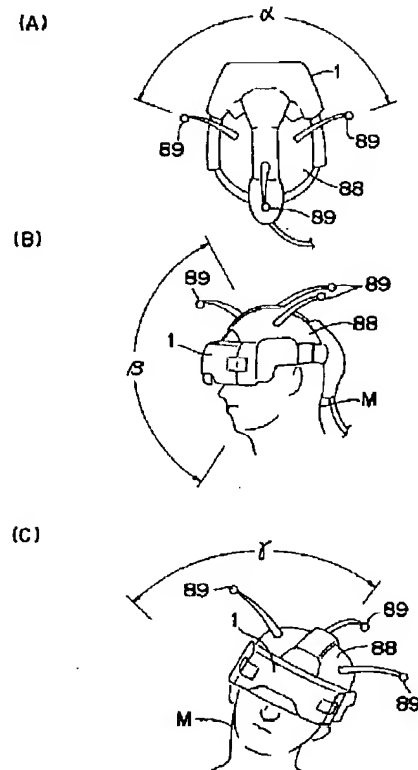
【図17】



【図18】



【図19】



PAT-NO: JP410055132A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10055132 A

TITLE: VIRTUAL REALITY
EXPERIENCING DEVICE

PUBN-DATE: February 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:
NAME

TANI, NORIMASA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
COUNTRY
TANI HAKUSHI
N/A

APPL-NO: JP08227418

APPL-DATE: August 8, 1996

INT-CL (IPC): G09B009/00, G06T015/00 ,
H04N007/18

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a virtual reality experiencing device capable of experiencing a bodily sensational reality.

SOLUTION: This virtual reality experiencing device is provided with a walk plane mechanism 3 consisting of one pair of left and right walk plates 6 supporting foots of a person of experience and bottom of foot position detecting devices detecting positions of bottoms of foots being away from the walk plates 6 of the person of experience and walk plate horizontally driving devices 8 or the like. The walk plate horizontally driving devices 8 horizontally moves walk plates 6 in accordance with the movements of foots of the person of experience to make bottoms of the foots to be grounded on the plates 6 and also to hold the body trunk of the person of experience at a fixed position. Moreover, a miniature model space photographing mechanism 35 consisting of a miniature model space 36 and a photographing device 37 performing photographing toward a direction simulated to the visual field of the person of experience while moving in this space is provided in this device. Then, a preliminarily programmed video and the video photographed by this miniature model space photographing mechanism 35 are synthesized with a

controller 4 and this video is transmitted to a video display device 1 to be displayed to the person of experience and the walk plane mechanism 3 is controlled with the controller 4 by being made to correspond to the video.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO